

5) - 3 RC 建物の補修・改修後の外壁仕上げに対する剥離防止安全性に関する研究【基盤】

Study on the durability and safety about a repairing wetted type walls onto reinforced concrete for prevented delamination

(研究期間 平成 18~20 年度)

建築生産研究グループ
Dept. of Production Engineering

根本かおり
Kaori Nemoto

This Study was the durability and safety for the part repairing of wetted type walls onto reinforced concrete. This aimed to be more safety the part repairing method about exteriors to make prevented delaminating. So, the examinations tried to three patterns of repairing method that any materials to using externals were known the fundamental quality of those. The results were what would stock to database of external characters to durability. And the results were some propose to improvement of execution methods.

【研究目的及び経過】

RC 造建物の陳腐化を避け長く安全性を確保するためには、定期的な補修・改修の実施が必要である。このため補修・改修施工技術に関して様々な研究開発がなされ現在多数の工法が用いられているが、それらの技術で補修された部材の耐久性や安全性については検証が十分とは言い難い。本研究では外気環境変化により経年劣化する場合の、左官モルタルやタイル張り仕上げといった湿式仕上げの補修・改修後の耐久性や安全性について実験による検討を行い、より安全で長持ちする補修設計や施工工法について整理し提案することを目的としている。本報では 3 種類の部分補修工法について、健全な部分と補修により異種材料や新しい材料が加わることで、仕上げ部材が外気環境変化を受けることによって生じる、ひずみ挙動の変化やそのことで応力の集中する箇所がどのように生じるのか等について検討した結果を報告する。

【研究内容】

本研究では、人工的な剥離を有する試験体を作製し、それらに 3 種類の工法で部分補修を施し、外気環境から負荷される過酷な温湿度変化を与え、試験体に生じるひずみ変化や強度変化について仕上げ部材を構成する材料の基礎的な物性の検討を行った。

1. 試験体：表 1 に示すように、寸法：200×400×100 mm のコンクリート基盤(呼び強度 24)の打込み面を目荒らしし、その中央部分に幅 10 cm 又は 20 cm にカットした OHP シートを所定の厚さになるまで重ねて設置し(写真 1 参照)、JASS 15 左官施工および JASS 19 タイル施工-2005 年に準じて左官モルタル及びタイル張り仕上げを施工した。仕上げ部分が十分に硬化した後、先に

設置した OHP シートを抜取り人工剥離とした。この人工剥離部分に前出の表 1 に示す、b) アンカーピンニング部分エポキシ樹脂部分注入工法(以後、部分注入工法と記す)、c) アンカーピンニング全面エポキシ樹脂注入工法(以降、全面注入工法と記す)、d) 塗替え工法の 3 種類の工法で部分補修を施した。なお、比較のために補修なしの試験体(同表 a))も作製している。試験体は各 2 体作製し実験に供した。これらの試験体に、屋外側の面と室内側の面に同時に個別の環境を負荷することのできる装置(以後、耐久性試験装置)を用いて、仕上げの表面温度が 50℃となるように赤外線ランプによる照射を 1 時間与え、その後ただちに水温 5℃の水を 1 時間散水する繰返し過酷環境負荷(以後、耐久性試験)を 150 サイクル与える実験を実施した。このとき室内側にあたるコンクリート面は、室温 20℃・湿度 60%Rh 一定とした。

2. 測定内容：試験体は前出の表 1 に示すように、1) 耐久性試験前の接着強度(以後、初期値と記す)、2) 耐久性試験中のひずみ挙動(以後、ひずみと記す)、3) 耐久性試験後の接着強度試験(以後、試験後の値と記す)を測定した。上記 2) のひずみにつ

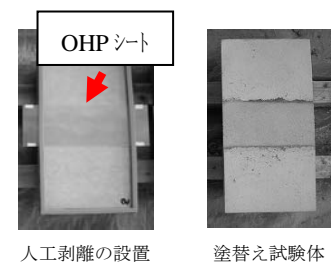


写真 1 試験体作製

表 1 試験体および測定項目

仕上げ種類	試験体記号	補修工法	試験体形状及び寸法(人工剥離を設置したもの)	測定項目
タイル張り (50角/アリ足 磁器質モザイク タイル/オフ ホワイト)	T1	a) 補修なし		ひずみ測定位 1) 耐久性試験前の接着強度 2) 環境負荷試験中のひずみ挙動 3) 環境負荷試験後の接着強度
	T2	b) アンカーピンニング部分エポキシ樹脂注入工法		
	T3	c) アンカーピンニング全面エポキシ樹脂注入工法		
	T4	c) アンカーピンニング全面エポキシ樹脂注入工法、剥離幅 20cm		
	T5	d) タイル塗替え工法		

いては、試験体を耐久性試験装置に設置した上下の向きに合わせて表すこととし、ひずみゲージを試験体の上端部、中央部、下端部の位置にタイル表面、下地モルタル側面、コンクリート基盤の仕上げ面側の側面の各位置に貼付け測定を行った(表1図参照)。

【研究結果】

本報では実施した実験結果の一部を報告する。

1) 接着強度試験の結果：図1に引張試験位置および補修なし(T1)、全面注入(T3)、塗替え(T4)試験体の初期値と試験後の引張試験結果を示した。比較のため青色の点線で補修該当箇所(④⑤)を囲んだ。T3のエポキシ樹脂を注入した④及び⑤の初期値は 0.2N/mm^2 と低く、所要の接着強度が得られていない。ところが耐久性試験後には強度が初期値の約9倍と向上することが分かった。一方、T4のモルタルで塗替え補修した場合は初期値から接着強度が得られるが、耐久性試験後は強度が低下し特に健全部②③⑦の低下率が大きい。これは健全部と補修部の継目に伸縮調整や防水処理を行わなかったため、水の浸入や新旧材のひずみ挙動の違いが影響したと考えられる。図2に引張試験の破断位置を示した。T3試験体の試験後はタイルと張付モルタル界面などのようにタイルに近い位置での破断が目立つ。また、T4試験体の試験後は補修部及びその周辺の健全部においてモルタルの凝集破断が目立ちモルタル材自体の脆弱化が考えられる。

2) ひずみ挙動：前出の図2の破断位置の結果をうけ、図3左図にT3の耐久性試験下の伸縮ひずみを120サイクルまで示し、右図に15-16サイクル間のひずみを示した。左図からタイルの1サイクル間の振幅が大きいことが分かる。特に上端タイルは経時に伴いマイナス側への進行が大きく、収縮変形の定着が疑われる。この結果を受け、図4にタイル、モルタル、コンクリートの各層の構成材に生じたひずみ値を図中に示すように引算し相対ひずみを求め図示した。図4からタイル-モルタル間の相対ひずみが大きく(左図)、この接着面に大きな負荷がかかっていることが確認できた。これは前出の図2の結果とも一致する。

以上のような実験結果に基づき、部分補修の耐久性及び安全性に寄与する設計や施工法について、エポキシ樹脂やモルタルなど物性の異なる材料を組み合わせる場合の注意点をまとめることができた。

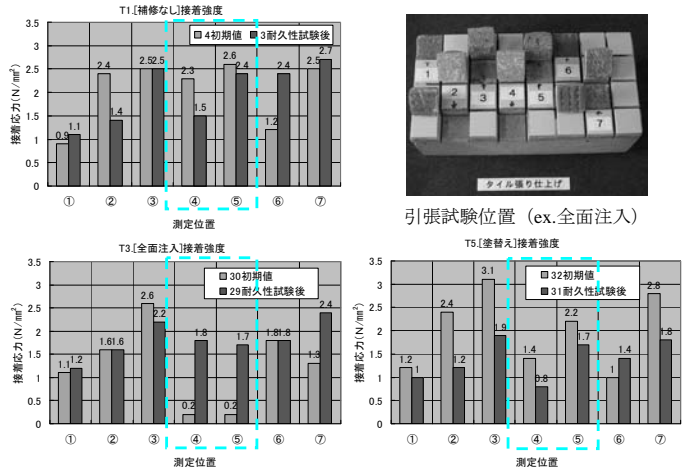


図1 引張試験による接着強度結果

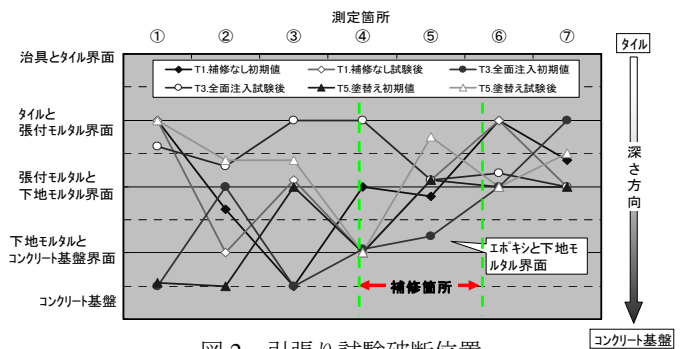


図2 引張り試験破断位置

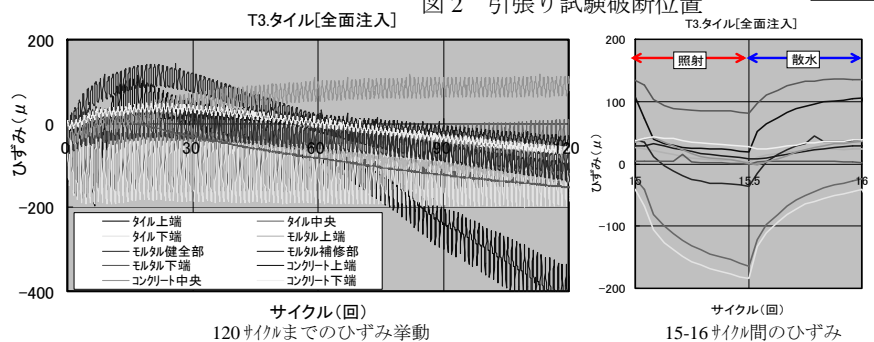


図3 耐久性試験下におけるタイル仕上げのひずみ挙動

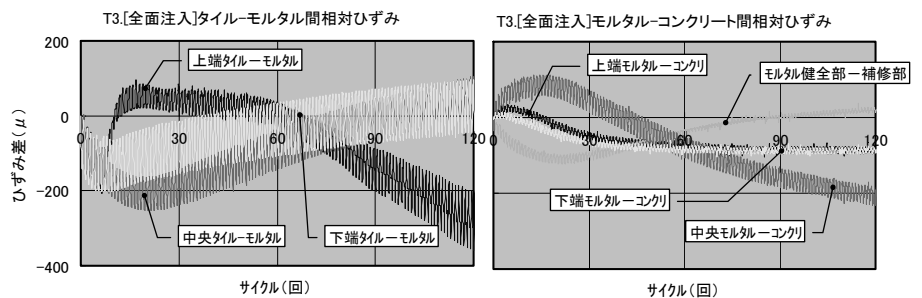


図4 タイル仕上げ試験体の相対ひずみ